Name, Klasse ..... Datum .....

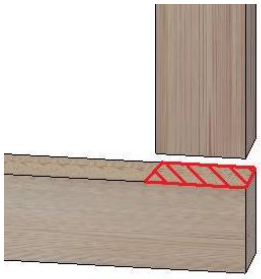
Leimverbindungen

Leimverbindungen lassen sich nicht mehr lösen wie beispielsweise Schraub- oder Nagelverbindungen. Moderne Leime bringen sehr Festigkeiten und kurze Abbindzeiten.

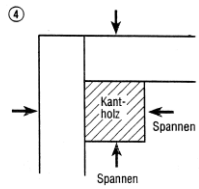
Beim Leimen kommt es auf die Leimfläche an, je größer die Leimfläche, desto größer die Stabilität.

Die stumpfe Verleimung

Als stumpfe Verleimung bezeichnet man eine Eckverbindung zweier Leisten oder Platten, die im rechten Winkel aufeinandertreffen und dann verleimt werden.



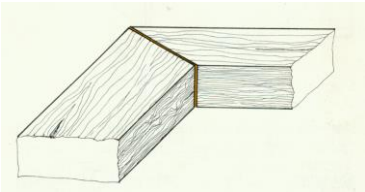
Tipp:



Ein Kantholz kann als Leim- und Spannhilfe die Genauigkeit des (Zusammen-) Fügens verbessern helfen.

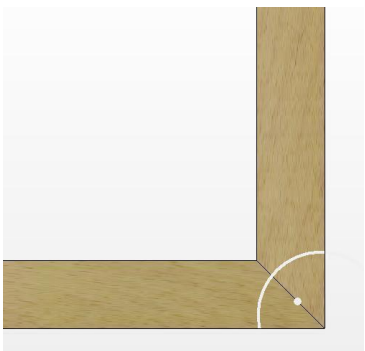
Die Gehrung

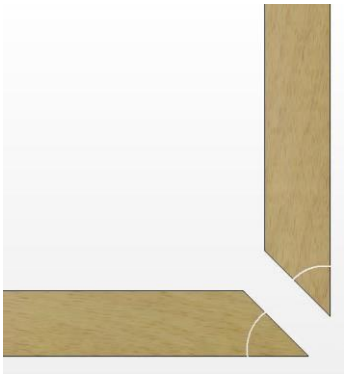
Als Gehrung bezeichnet man eine Eckverbindung zweier Leisten oder Platten, die beide im gleichen Winkel aufeinandertreffen. Dadurch passen beide Schnittflächen genau aufeinander.



Beide Leisten werden dann miteinander verleimt.

Diese Eckverbindung hat einen Winkel von 90° , somit beträgt der Schnittwinkel der Gehrung 45 ° (Gehrungswinkel)

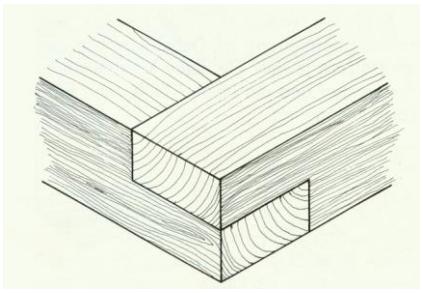




Name, Klasse ..... Datum .....

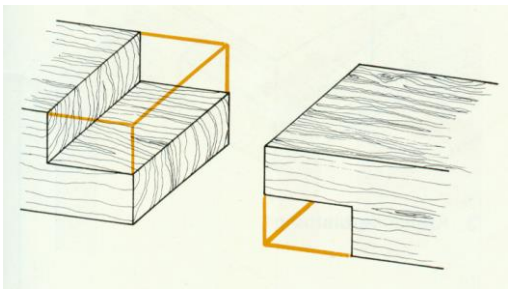
Die Ecküberblattung

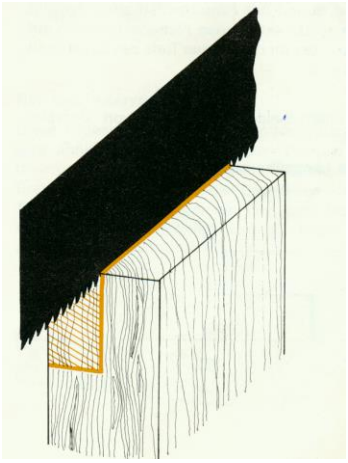
Zum Verbinden zweier Holzteile wendet man häufig die Überblattung an. Dabei wird von den beiden Hölzern jeweils die halbe Materialstärke weggenommen und die beiden Teile bündig zusammengefügt.

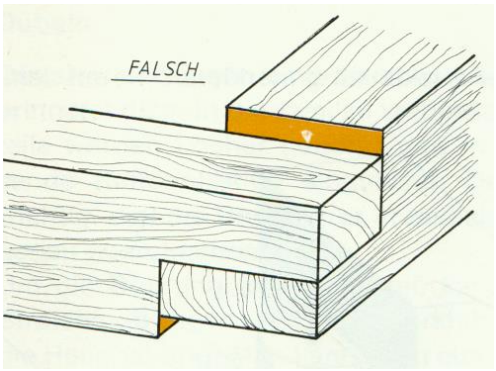


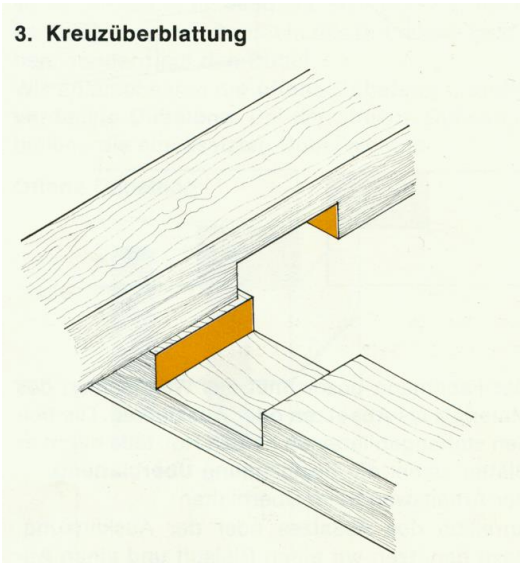
Der Fachmann bezeichnet das Wegnehmen des Materials als **Ausklinken**. Die beiden stehengebliebenen halben Holzteile nennt er Blätter, daher die Bezeichnung **Überblattung**.

Die Ausklinkung wird mit der Feinsäge von beiden Seiten eingesägt. Dabei ist es sehr wichtig, dass der Sägeschnitt im wegfallenden Holzteil (Abfallteil) geführt wird. Der angezeichnete Riß muss stehen bleiben. Die Ausklinkung wird sonst zu tief, und die Verbindung ist nicht bündig.









Name, Klasse Datum

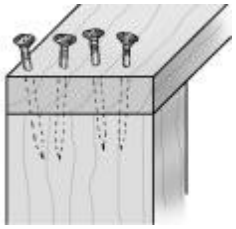
Genagelte Eckverbindung

Die richtige Nagellänge beträgt das Zweieinhalbfache der Dicke des zu befestigenden Brettes; in unserem Fall also 2 $^1/_2$ x _____= _____

Nageln:
Beim Nageln werden Holzteile miteinander verbunden oder Teile aus anderen Werkstoffen auf Holz befestigt. Durch die keilartige Nagelspitze werden die Holzfasern auseinander gedrückt, aber nicht zerstört. Die auseinander gedrückten Holzfasern pressen gegen den Nagelschaft und klemmen den Nagel ein.

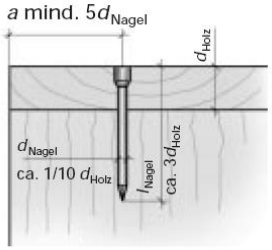
Haltbarkeit
Die Haltbarkeit einer Nagelverbindung ist abhängig

- **von der Art des Holzes:**
  In hartem und trockenem Holz hält der Nagel besser als in weichem, feuchtem Holz.



in Hirnholz schräg nageln

- **von der Lage des Nagels:**
  Nägel, die in Hirnholz eingeschlagen werden, halten nicht so gut wie Nägel im Langholz. In Hirnholz sollen Nägel deshalb schräg eingeschlagen werden. Es werden dann mehrere Holzschichten durchtrennt und die Nägel halten besser.



Nagelabstand und Länge

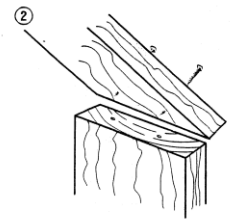
Arbeitsregeln:

Man muss aufpassen, dass das Holz beim Nageln nicht spaltet. Dazu muss man Folgendes beachten:

- Der Nagel darf nicht zu nah am Rand des Holzes eingeschlagen werden. Als Faustregel gilt: Mindestabstand vom Rand etwa 5-mal Nageldurchmesser.

- Um ein Spalten des Holzes zu verhindern, kann man die Nagelspitze mit dem Hammer etwas stumpf schlagen. Die Spaltwirkung ist dann geringer.

Tipp:



Den Nagel so in das Brett einschlagen, dass die Spitze des Nagels auf der Rückseite ein wenig durchbricht.
Das Brett mit der Nagelspitze an das anzufügende Teil ansetzen und mit einem kurzen Schlag anheften.
Sitz überprüfen.
Nagel vollends einschlagen.

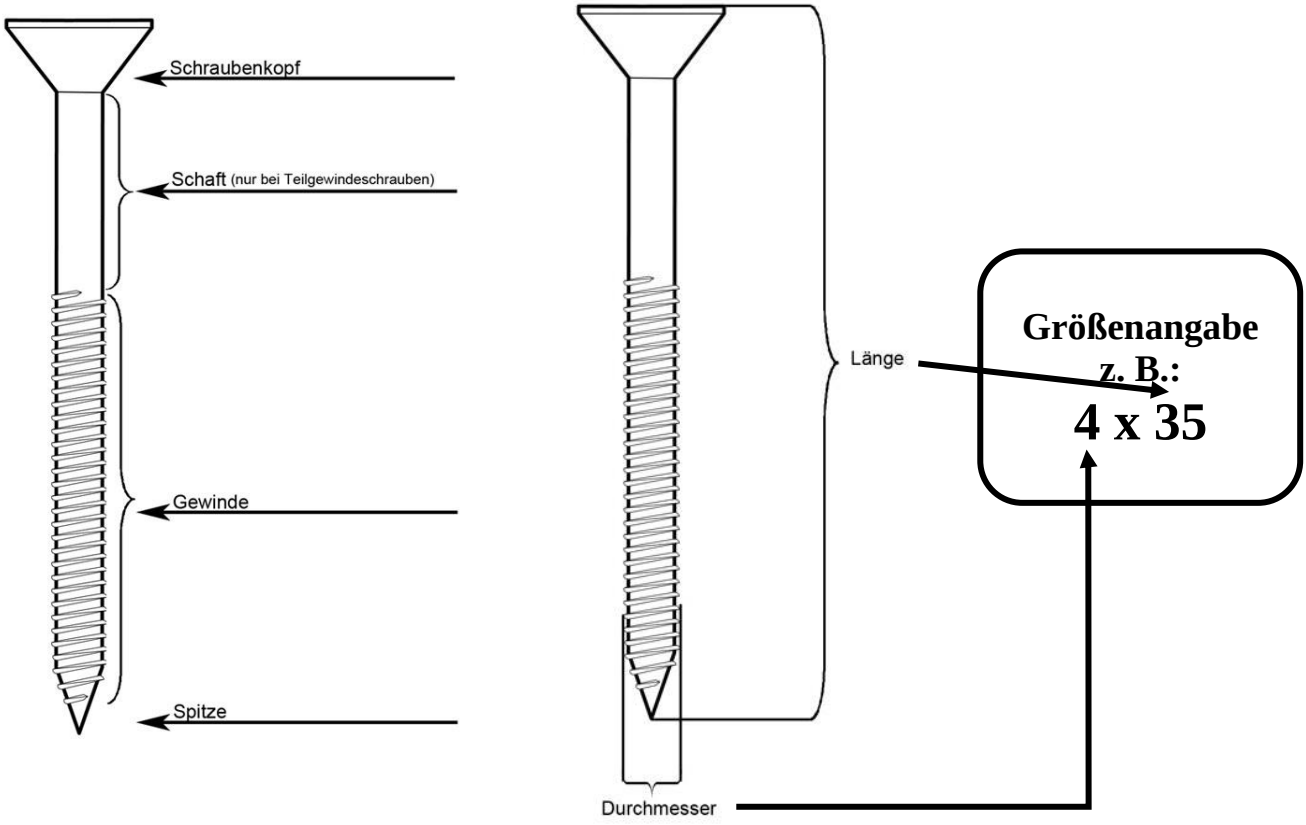
Name, Klasse ..... Datum .....

Die Verschraubung I

Die Verschraubung ist eine sehr **einfach und schnell** herzustellende und sehr **haltbare** Eckverbindung. Ihr einziger Nachteil ist, dass sie aufgrund der sichtbaren Schraubenköpfe optisch nicht überzeugt.

Schrauben bestehen aus **verzinktem Stahl** *(werden im Innenbereich für Möbel usw. verwendet)* oder aus **Edelstahl** *(werden im Außenbereich für Terassen usw. verwendet)*.

Allgemeines zu Holzschrauben



Die wichtigsten Antriebsarten von Holzschrauben

Schlitz

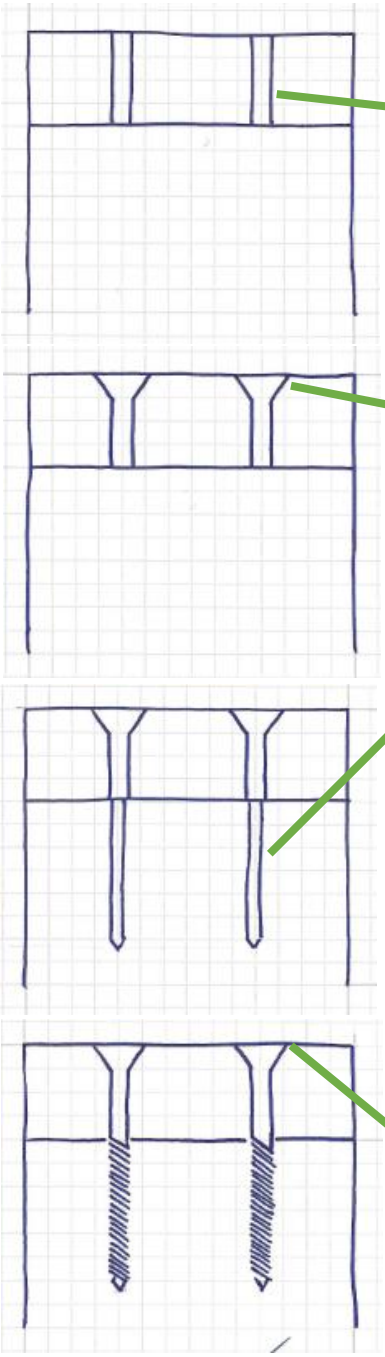
Kreuz

Torx

Name, Klasse ..... Datum .....

Die Verschraubung 2

So erstellst du Schritt für Schritt eine Verschraubung:



Schritt 1
Erstelle im liegenden Brett die Bohrungen an den entsprechenden Stellen. ***(Einteilung entspricht der Dübelung!!!)***
Bohrdurchmesser = Schraubendurchmesser + 0,5 mm

Schritt 2
Senke die gebohrten Löcher so, dass der Schraubenkopf **genau bündig** mit der Brettoberfläche ist!!

Schritt 3
Bohre jetzt das stehende Brett genau an den Stellen vor, an denen später deine Schrauben liegen.
Bohrtiefe = Schraubenlänge – Brettdicke
Bohrdurchmesser: siehe Tabelle unten!!!!
TIPP*: Spanne deine Bretter für diesen Arbeitsschritt genau aufeinander!!!*

Schritt 4
Verschraube deine Bretter jetzt miteinander. Achte darauf, dass du die Schrauben nicht zu tief einschraubst!!!
Sie sollten am Ende **genau bündig** mit der Holzoberfläche sein.
TIPP: *Verwende für die ersten Verschraubungen einen Handschraubendreher!!*

Schraubendurchmesser	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
Bohrdurchmesser	1	2	2,5	3,0	3,5	4	4,5

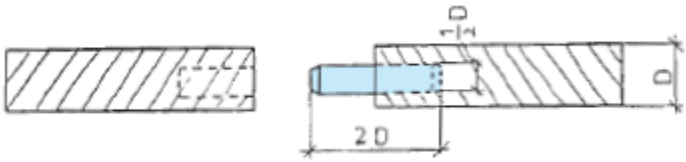
Name, Klasse Datum

Gedübelte Eckverbindung

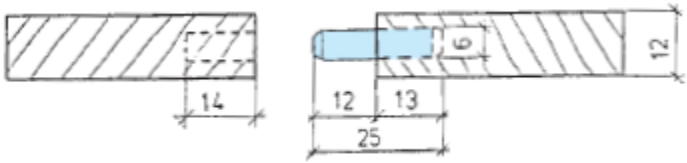
Dübel werden zusätzlich verwendet, wenn Holzteile verleimt oder verschraubt werden sollen. Sie erleichtern den Zusammenbau, weil die Teile nicht verrutschen können. Außerdem geben sie der Verbindung mehr Halt.

Verbinden mit Dübeln

Für eine Dübelverbindung muss man zunächst die richtigen Dübel auswählen: Die **Dübellänge** soll mindestens das **Zweifache** der **Holzdicke** betragen. Der **Dübeldurchmesser** soll etwa halb so dick wie das Holz sein.

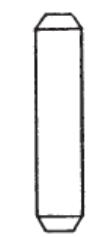


Das **Loch** für das Dübelende, das in das Anschlussholz kommt, soll etwa 2 mm tiefer gebohrt werden, damit überschüssiger Leim Platz hat und die Fuge dicht wird.

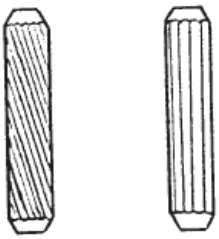


In **Dübelbezeichnungen** werden **Durchmesser, Länge** und **Material** des Dübels angegeben.
Beispiel:

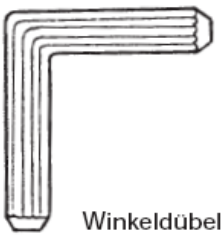
Dübel gibt es **glatt** oder mit **gerillten** Oberflächen. Gerillte Oberflächen halten den Leim besser. An den Enden haben die Dübel eine **Fase,** damit man sie besser in die Bohrung einsetzen kann. Für Eckverbindungen auf Gehrung gibt es auch **Winkeldübel.**



Glattdübel

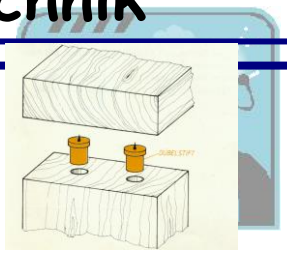


Dübel mit gerillten Oberflächen
(Riffeldübel und Quelldübel)



Winkeldübel

Name, Klasse ..... Datum .....



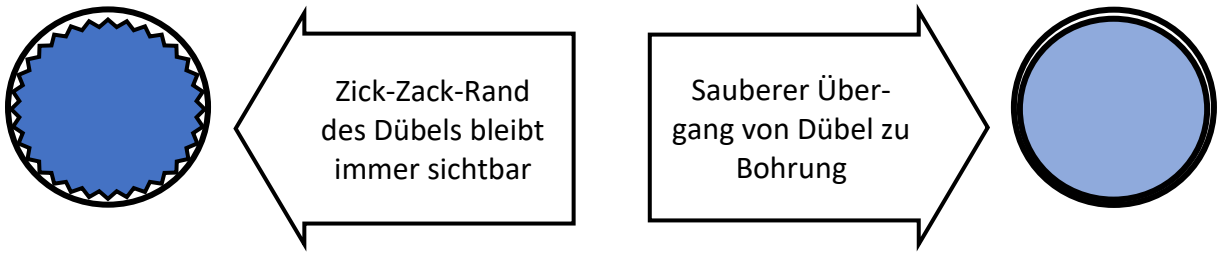
Die offene Dübelung

Die offene Dübelung ist eine Eckverbindung, die manchmal anstatt der verdeckten Dübelung verwendet wird. Gründe dafür können sein:

- **Einfachere Herstellung**
- **Ansprechende Optik**

Als Dübel werden hier, im Gegensatz zur verdeckten Dübelung, Holzstäbe **ohne Längsrillen** verwendet um den sichtbaren Teil der Eckverbindung so **ansehnlich wie möglich** zu gestalten.

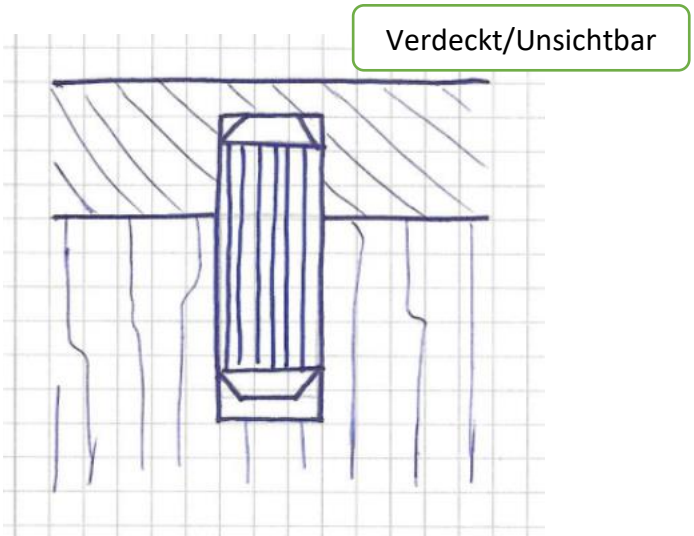
Gerillte und glatte Dübel im Vergleich



Es gibt auch glatte Dübel in den gängigen Maßen zu kaufen. Es empfiehlt sich aber die Dübel selbst abzulängen.

Geeignete Rundstäbe dazu findet man als Meterware in jedem Baumarkt in den **Durchmessern 2 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm, …**

Verdeckte Dübelung

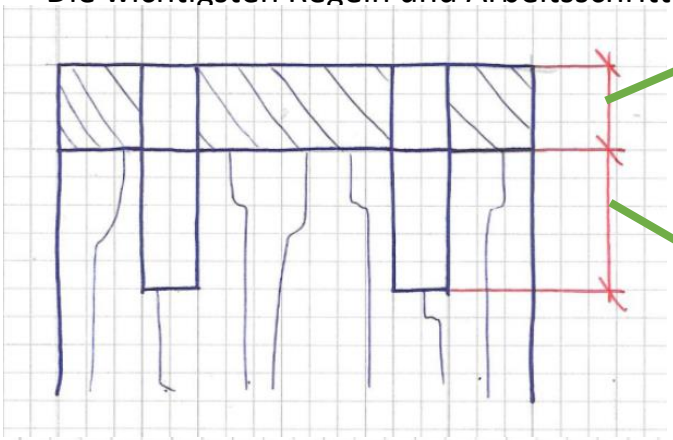


Offene Dübelung

Name, Klasse ..... Datum .....

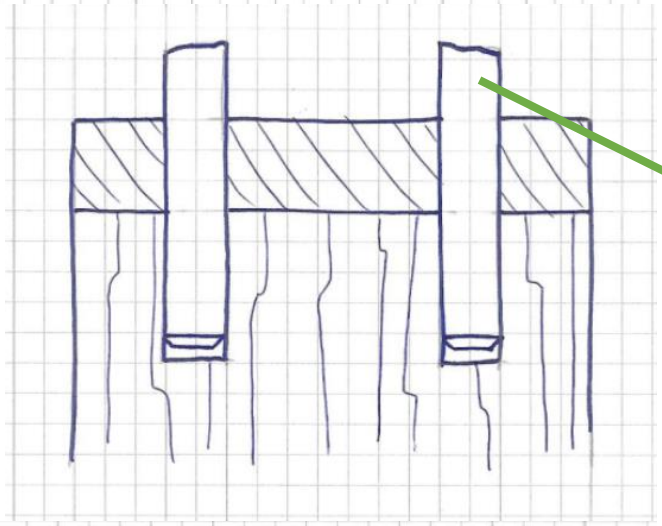
Die offene Dübelung

Die wichtigsten Regeln und Arbeitsschritte

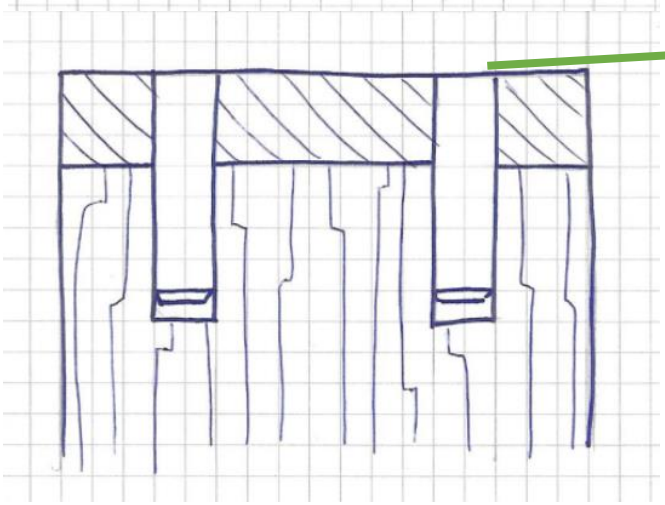


Das liegende Brett wird **komplett durchbohrt**

Die Bohrung im stehenden Brett sollte **ca. die doppelte Brettdicke** betragen



Die überlangen Rundstäbe werden mit ca. **1 cm Überstand** eingeleimt



Die Überstände werden zuletzt noch **bündig abgesägt** und **verschliffen**

Für die Einteilung, Verteilung und Planung gelten im Wesentlichen dieselben Regeln wie bei der **verdeckten Dübelung**!!!

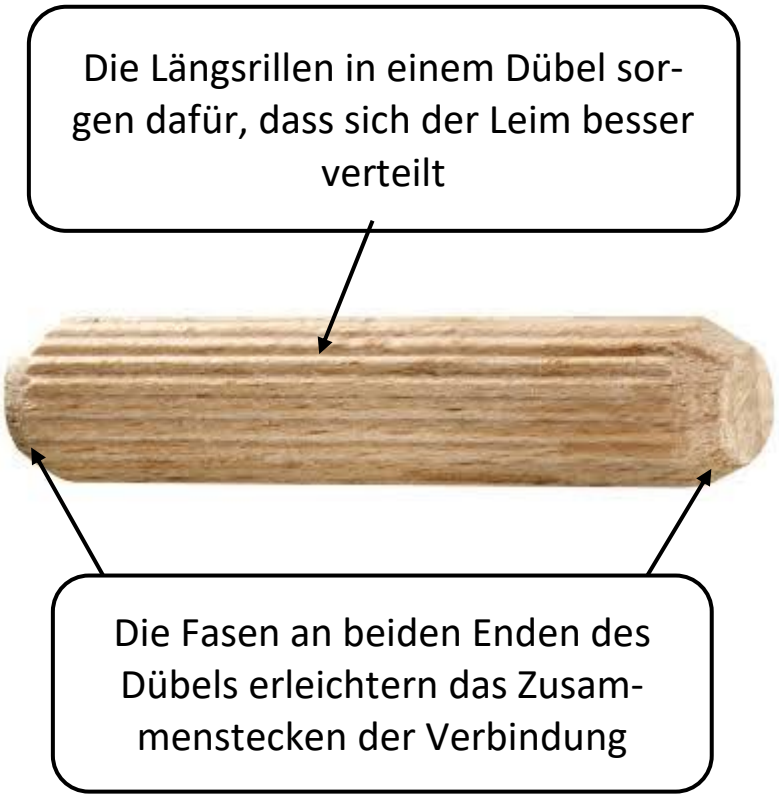
Name, Klasse ..... Datum .....

Die verdeckte Dübelung

Die Dübelung ist eine Eckverbindung, die heute nur noch mit der Hilfe von Maschinen hergestellt wird. Bei der Dübelung werden **runde Holzstäbe (Dübel)** in die zu verbindenden Bretter eingeleimt um die **Stabilität** der Eckverbindung zu erhöhen.

Die fertigen **Dübel** sind meistens aus **Buchenholz** und die **gängigsten Größen** sind dabei **6 x 30 mm, 8 x 40 mm und 10 x 40 mm.**

Dübel für die verdeckte Dübelung



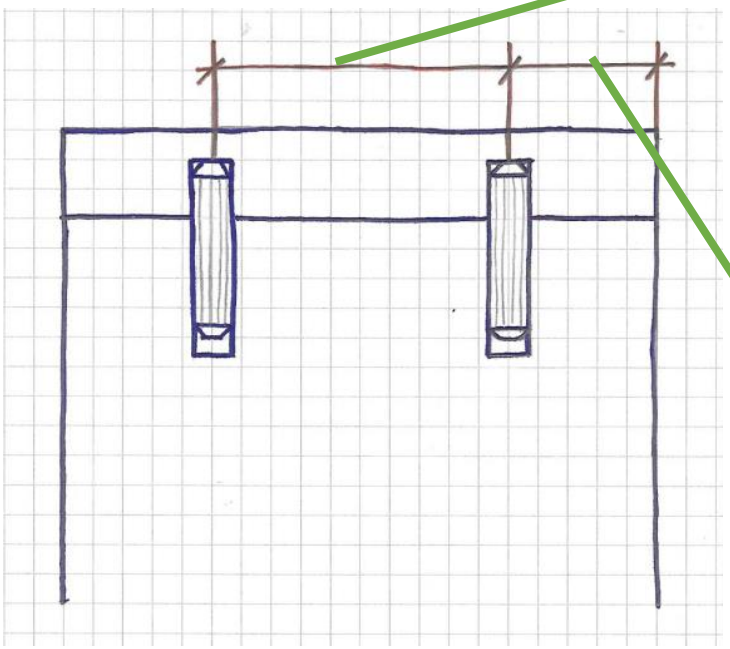
Wichtige Hinweise:

- Die Bohrungen sollten wenn möglich **immer an der Ständerbohrmaschine** erstellt werden **(90 °- Winkel, Maßgenauigkeit)**
- Die Bohrungen müssen immer **denselben Durchmesser wie die Dübel** haben
- Leim muss außer in den Dübellöchern **auch immer auf den zu verbindenden Kanten angegeben werden**
- Die Dübelung ist beim **Verleimen IMMER** mit Schraubzwingen **einzuspannen**

Name, Klasse ..... Datum .....

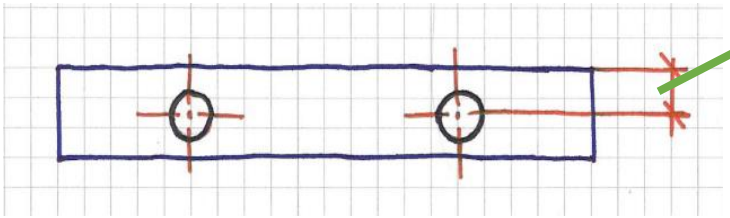
Die verdeckte Dübelung

Die wichtigsten Regeln für die Einteilung und Planung

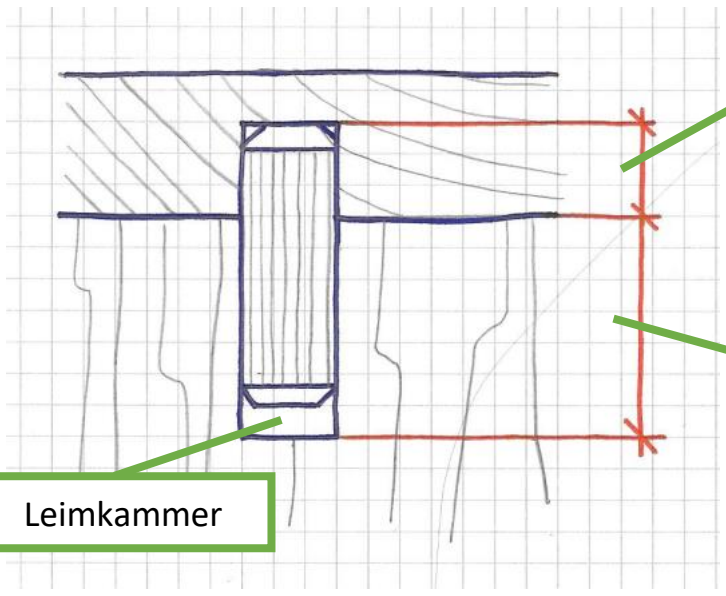


An einer zu verbindenden Kante sollte ca. alle **8 cm** ein Dübel liegen

Die Dübel sollten ca. **2 – 3 cm** von der Brettkante entfernt liegen



Die Dübel sollten auf der Hälfte der Brettdicke liegen



In das liegende Brett sollte ca. bis zu **2/3 der Brettdicke** gebohrt werden

In das stehende Brett sollte die **restliche Dübellänge +3 mm Leimkammer** gebohrt werden.

Leimkammer

Name, Klasse ..... Datum .....

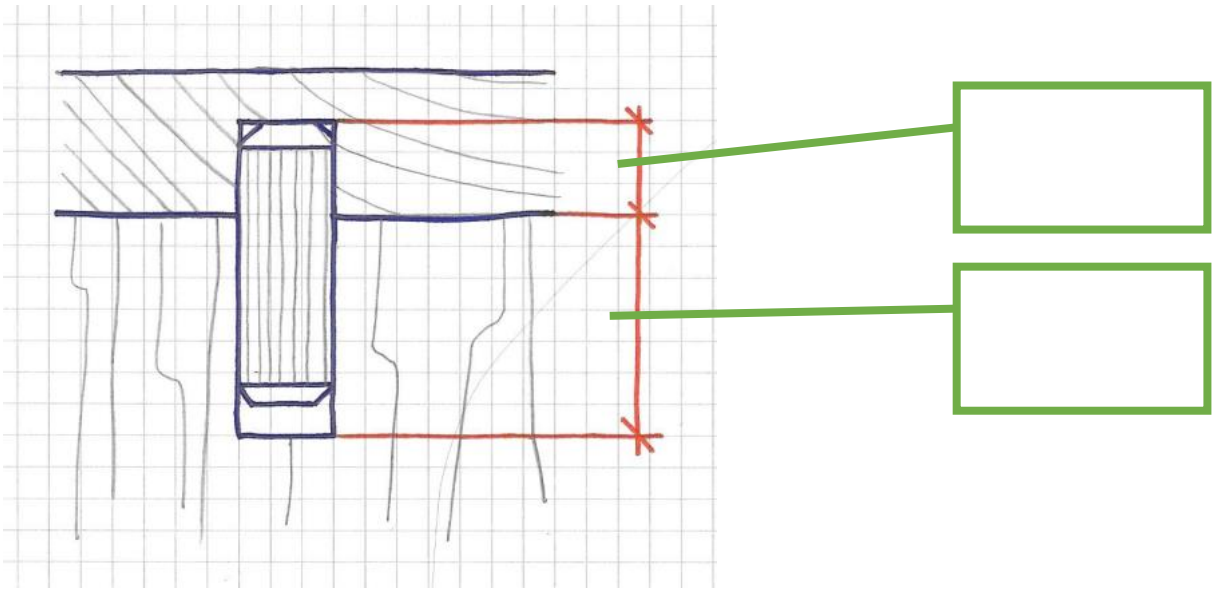
Die verdeckte Dübelung

Ergänze bei den beiden folgenden Aufgaben die gefragten Maße!!!

Aufgabe 1

Die Brettdicke beträgt 18mm

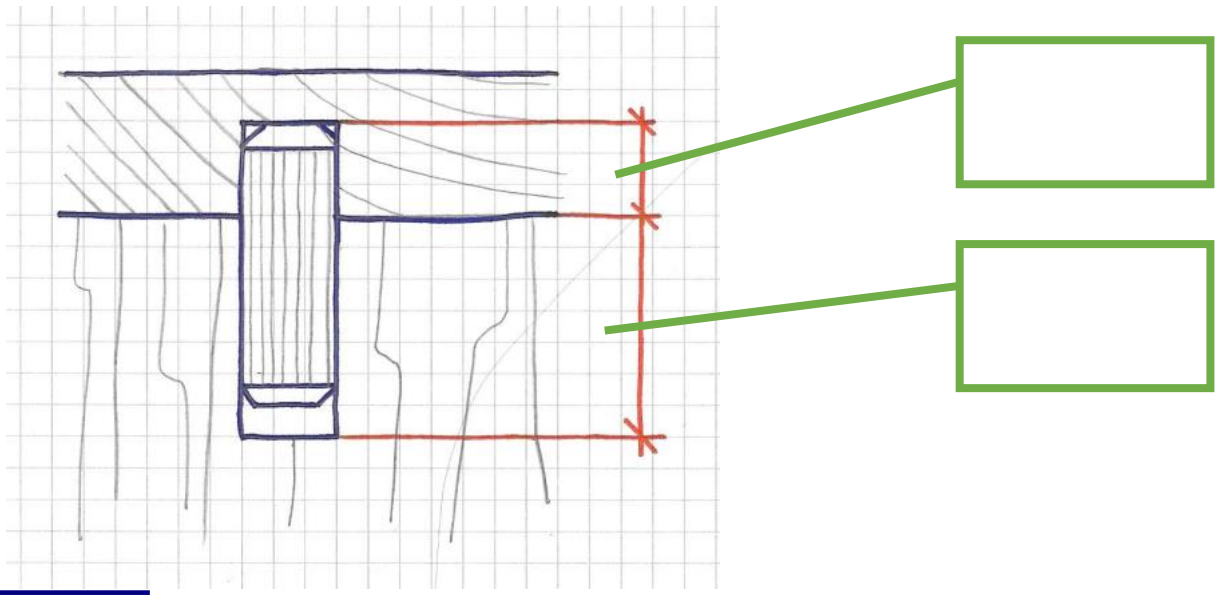
Der Dübel hat die Maße 6 x 30 mm



Aufgabe 2

Die Brettdicke beträgt 18mm

Der Dübel hat die Maße 8 x 40 mm



Name, Klasse ..... Datum .....

Die Fingerzinkung I

Die Fingerzinkung ist eine Eckverbindung die sowohl in Handarbeit als auch an Maschinen hergestellt werden kann. Die Fingerzinkung findet wegen ihrer einfachen Herstellung häufig im Möbelbau Anwedung und

ist optisch ansprechend

erhöht die Stabilität

Zur Herstellung benötigt man folgende Werkzeuge und Werkhilfsmittel:

Stemmeisen

Holzhammer

Japansäge

Schraubzwinge

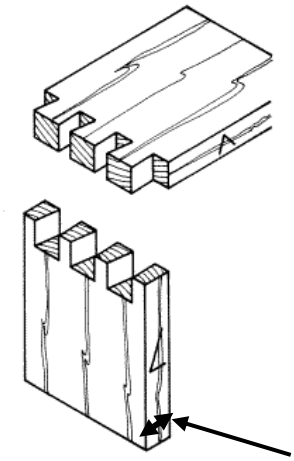
Zulagen

Achtung!

Die **Anzahl** der Zinken wird mit folgender Formel berechnet:

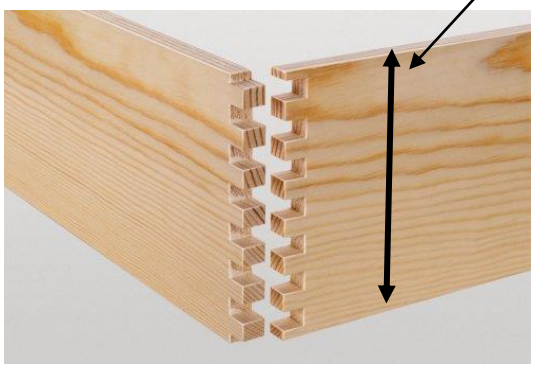
$$\frac{\text{Brettbreite}}{\text{Brettdicke}} = \text{Anzahl der Zinken}$$

(auf ungerade Zahl runden!!)



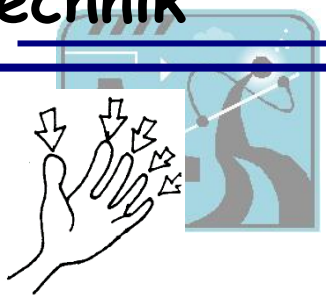
Brettdicke

Brettbreite



Name, Klasse ..... Datum .....

Die Fingerzinkung I



Die Fingerzinkung ist eine **Holzeckverbindung**, für die du folgende Werkzeuge brauchst:

_____

_____

_____

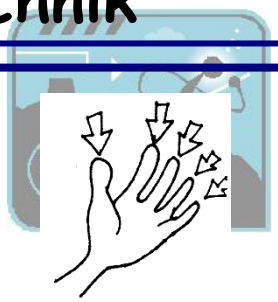
Für das Anzeichnen der Fingerzinkung brauchst du außerdem einen **Anschlagwinkel**, ein **Stahllineal** und einen **gespitzten Bleistift**.

Das Anzeichnen – Schritt für Schritt

1. Zeichne die **Materialstärke** mit dem Anschlagwinkel am **Zinkenteil** an und umwinkle sie auf alle 4 Seiten
2. Wiederhole den Vorgang am **Nutteil** deiner Fingerzinkung
3. Teile die **Brettbreite** durch die **Anzahl der Zinken** *(z. B. Brettbreite = 45 mm; Anzahl der Zinken = 3 → 45 : 3 = 15; Zinkenbreite = 15)* Du erhältst als Ergebnis die Breite eines Zinkens.
4. Zeichne die **Zinkenbreite** mit dem Stahllineal an **beiden Teilen** an und **umwinkle** sie auf alle Seiten deiner Teile.

Dein Ergebnis könnte jetzt so aussehen:

Name, Klasse ..... Datum .....

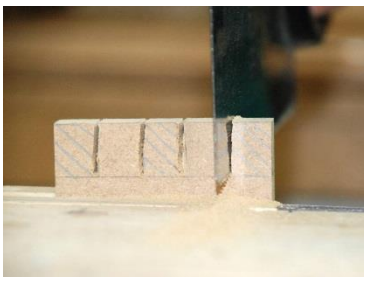


Die Fingerzinkung 2

Um die **Fingerzinkung** aus dem Holz herauszuarbeiten ist es wichtig, geduldig und gewissenhaft vorzugehen. Denn das Ziel ist es, dass deine Fingerzinkung auch **ohne Leim nicht auseinanderfällt.**

Die notwendigen Arbeitsschritte sind **Einsägen**, **Absetzen**, **Ausstemmen** und **Verputzen.**

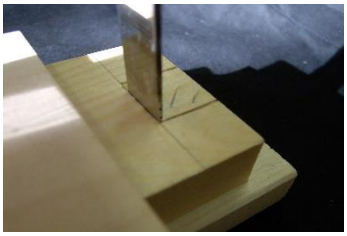
1. Das Einsägen



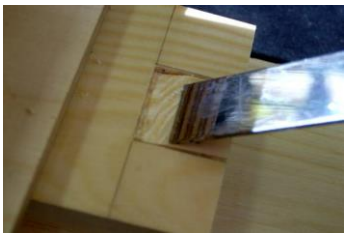
Säge mit der Japan- oder Feinsäge zuerst die **Längsschnitte** an allen Teilen. ***Achte darauf immer im Abfall zu sägen!!!***

(Abfall an Zinkenteil und Nutteil unterscheiden sich!!!!!!)

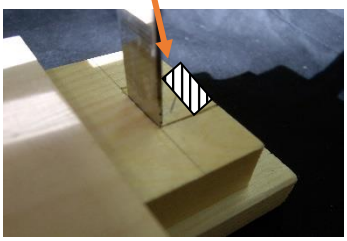
2. Das Ausstemmen



Spanne jetzt mit einer **Schraubzwinge** und einer **Zulage** dein **Nutteil** auf eine **Unterlage**. Zuerst wird der Stechbeitel an der hinteren angezeichneten Kante des Zinkens senkrecht angesetzt. Der Spiegel des Werkzeugs zeigt dabei zum Material, welches stehen bleiben soll, um eine gerade Fläche zu stemmen.



Anschließend den Stechbeitel flach mit der Spiegelseite nach oben ansetzen und einen dünnen Span abheben. Es ist wichtig am Vorderteil einen kleinen Steg stehen zulassen, damit beim Umdrehen die Nut nicht ausbrechen kann. Danach wieder wie in Schritt eins ansetzen und leicht abstechen. So arbeitet man sich bis zur Mitte des Werkstücks vor.



Drehe jetzt dein Werkstück und stemme die Nut auch von der anderen Seite aus bis du auf die Hälfte stößt.

Anschließend wird nun mit einem Bleistift die Nut auf das Gegenstück übertragen, damit sich Ungenauigkeiten mit übertragen. Wichtig ist danach wieder rund um das Material anzuzeichnen und die wegfallenden Stücke zu kennzeichnen.

Name, Klasse ..... Datum .....

3. Das Verputzen

Vom Sägen und Ausstemmen befinden sich jetzt noch Späne und Reste in den Ecken der Nut und des Zinkens. Beseitige diese mit dem Stemmeisen oder de r Feile.

Deine Fingerzinkung ist jetzt fertig zum Verleimen!!!!!!!

Korrektes Leimen und Einspannen

Beim Leimen von Holz muss man einige Dinge beachten

- Die Oberflächen sollten staub- und schmutzfrei sein
- Sehr glatte Oberflächen müssen angeschliffen werden
- Der Leim wird sparsam auf eine Oberfläche aufgetragen. Je mehr Holzleim man verwendet, desto länger dauert die Trocknungsphase. Außerdem können die Hölzer bei zu viel Leim verrutschen.
- Die Holzteile wenn möglich mit der Hand zusammenpressen, um die Form zu wahren und den Leim antrocknen zu lassen
- Nach ca. 1 Minute die Holzteile fest und gleichmäßig einspannen und die Trocknungszeit (auf der Packung angegeben) einhalten

Beim Verwenden einer Schraubzwinge sollte man

- … immer Zulagen verwenden, um Druckstellen am Werkstück zu vermeiden
- Darauf achten, dass sich die Halterung am oberen Ende des Gewindes befindet, es ist sonst nicht möglich, die Schraubzwinge zu drehen!